

LAPORAN PENELITIAN

Pengambilan Protein Dalam Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Metode Membran Ultrafiltrasi



DISUSUN OLEH :

HAFIDHUL ILMI (0731010045)

BAGUS ARIE NUGROHO (0731010054)

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik penelitian ini yang berjudul **Pengambilan Protein Dalam Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Metode Membran Ultrafiltrasi.**

Penelitian ini disusun untuk memenuhi tugas yang diberikan kepada mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia.

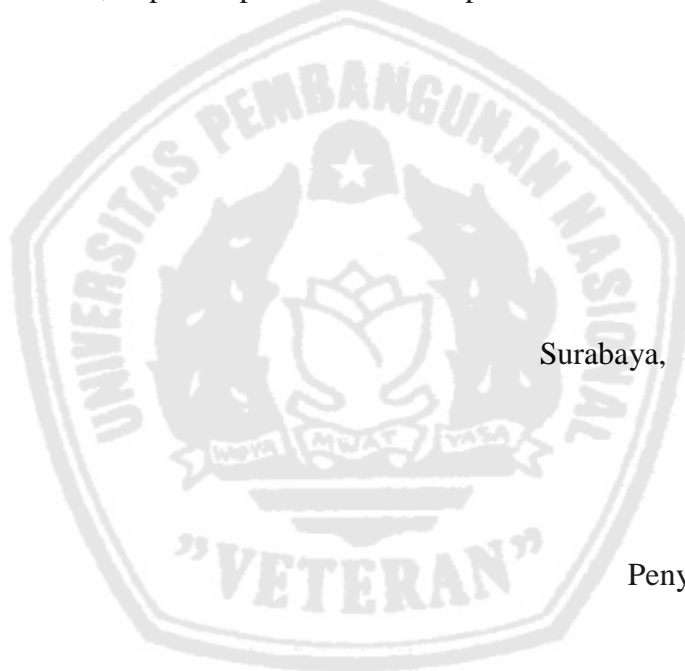
Sebagai dasar penyusunan penelitian ini adalah teori yang diperoleh selama kuliah, data-data dari majalah maupun literatur yang ada. Selanjutnya, dengan tersusunnya penelitian ini, kami menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, MS., selaku dosen pembimbing.
4. Orang tua, Bapak, Ibu, Saudara tercinta yang telah memberikan dorongan, do’a dan restu serta semangat demi berhasilnya studi kami.

5. Rekan-rekan serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu sehingga penelitian ini terselesaikan.

Kami menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian ini, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun dan bermanfaat bagi kesempurnaan laporan ini akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata, laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.



Surabaya, Mei 2011

Penyusun



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Intisari	ii
Daftar Isi	iii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan penelitian.....	5
1.3 Manfaat penelitian	5
BAB II Tinjauan Pustaka	6
2.1 Teori umum	6
2.1.1 Karakteristik produk	7
2.1.2 Proses pembuatan virgin coconut oil (VCO)	8
2.1.3 Pengertian protein	11
2.1.4 Pengertian membran	15
2.2 Landasan teori	30
2.2.1 Proses ultrafiltrasi	30
2.2.2 Parameter kerja membran	30
2.2.3 Karakteristik membran	31
2.2.4 Karakteristik membran yang digunakan	33
2.2.5 Pemisahan VCO menggunakan membran selulosa asetat	35
2.2.6 Spesifikasi membran selulosa nitrat	36

2.2.7 Pengertian protein nabati	37
2.2.8 Protein yang terdapat pada blondo	37
2.3 Hipotesa	38
BAB III Pelaksanaan penelitian	39
3.1 Bahan yang digunakan	39
3.2 Alat yang digunakan	39
3.3 Gambar rangkaian alat	40
3.4 Variabel – variabel penelitian	40
3.4.1 Variabel tetap	40
3.4.2 Variabel berubah	40
3.5 Prosedur penelitian	41
BAB IV Hasil penelitian dan pembahasan	42
4.1 Hasil analisa	42
4.2 Hasil perhitungan	43
4.3 Grafik dan pembahasan	50
BAB V Kesimpulan dan saran	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
Daftar Pustaka	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data virgin coconut oil dari peneliti terdahulu	2
Tabel 1.2 Data standar mutu virgin coconut oil menurut SNI 2008	3
Tabel 1.3 Perbandingan jenis modul membran	4
Tabel 2.1 Komposisi kimia dalam santan	7
Tabel 2.2 Perbandingan proses membran berdasarkan gaya dorong tekanan	20
Tabel 2.3 Bahan membran komersil yang tersedia dipasaran	24
Tabel 4.1 Pengaruh waktu terhadap kadar protein retentat pada berbagai variasi tekanan	42
Tabel 4.2 Pengaruh waktu terhadap kadar air retentat pada berbagai variasi tekanan	42
Tabel 4.3 Pengaruh waktu terhadap kadar asam laurat pada berbagai variasi tekanan	42
Tabel 4.4 Pengaruh antara waktu dan volume protein retentat terhadap fluks pada tekanan 1.403 atm	43
Tabel 4.5 Pengaruh antara waktu dan volume protein retentat terhadap fluks pada tekanan 1.456 atm	43
Tabel 4.6 Pengaruh antara waktu dan volume protein retentat terhadap fluks pada tekanan 1.534 atm	43
Tabel 4.7 Pengaruh antara waktu dan volume protein retentat terhadap fluks pada tekanan 1.635 atm	44

Tabel 4.8 Pengaruh antara waktu dan volume protein retentat terhadap fluks pada tekanan

1.711 atm 44

Tabel 4.9 Pengaruh antara waktu dan volume asam laurat retentat terhadap fluks pada tekanan

1.403 atm 44

Tabel 4.10 Pengaruh antara waktu dan volume asam laurat retentat terhadap fluks pada tekanan

1.456 atm 45

Tabel 4.11 Pengaruh antara waktu dan volume asam laurat retentat terhadap fluks pada tekanan

1.534 atm 45

Tabel 4.12 Pengaruh antara waktu dan volume asam laurat retentat terhadap fluks pada tekanan

1.635 atm 45

Tabel 4.13 Pengaruh antara waktu dan volume asam laurat retentat terhadap fluks pada tekanan

1.711 atm 46

Tabel 4.14 Pengaruh antara waktu dan volume air retentat terhadap fluks pada tekanan

1.403 atm 46

Tabel 4.15 Pengaruh antara waktu dan volume air retentat terhadap fluks pada tekanan

1.456 atm 46

Tabel 4.16 Pengaruh antara waktu dan volume air retentat terhadap fluks pada tekanan

1.534 atm 47

Tabel 4.17 Pengaruh antara waktu dan volume air retentat terhadap fluks pada tekanan

1.635 atm 47

Tabel 4.18 Pengaruh antara waktu dan volume air retentat terhadap fluks pada tekanan

1.711 atm 47

Tabel 4.19 Pengaruh antara waktu dan volume protein permeat terhadap %rejeksi pada tekanan

1.403 atm 48

Tabel 4.20 Pengaruh antara waktu dan volume protein permeat terhadap %rejeksi pada tekanan

1.456 atm 48

Tabel 4.21 Pengaruh antara waktu dan volume protein permeat terhadap %rejeksi pada tekanan

1.534 atm 48

Tabel 4.22 Pengaruh antara waktu dan volume protein permeat terhadap %rejeksi pada tekanan

1.635 atm 49

Tabel 4.23 Pengaruh antara waktu dan volume protein permeat terhadap %rejeks pada tekanan

1.711 atm 49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Protein	12
Gambar 2.2 Skema Pemisahan Oleh Membran	16
Gambar 2.3 Jenis Membran Berdasarkan stuktur dan prinsip pemisahan	18
Gambar 2.4 Modul membrane turbular	21
Gambar 2.5 Modul membran spiral wound	22
Gambar 2.6 Modul membran hollow fiber	23
Gambar 2.7 Modul membran plate and frame	24
Gambar 3.1 Rangkaian alat membran ultrafiltrasi	40
Gambar 3.2 Skema penganbilen protein VCO dengan membran ultrafiltrasi	41

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan antara tekanan dan waktu terhadap fluks pada berbagai variasi waktu	50
Grafik 4.2 Hubungan tekanan terhadap kadar protein pada berbagai variasi waktu	51
Grafik 4.3 Hubungan tekanan terhadap kadar asam laurat pada berbagai variasi waktu	52
Grafik 4.4 Hubungan tekanan terhadap kadar air pada berbagai variasi waktu	53
Grafik 4.5 Hubungan tekanan terhadap % rejeksi (protein retentat) pada berbagai variasi waktu	54



Kbx1



INTISARI

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak yang dihasilkan dari buah kelapa segar. Pada umumnya pembuatan VCO dilakukan dengan cara pemanasan dan diproduksi dengan jumlah sedikit. VCO diproduksi dalam jumlah sedikit disebabkan karena daya simpan VCO tidak bisa terlalu lama, sekitar 1-2 bulan. Pada riset ini kami melanjutkan penelitian VCO yang terdahulu masih terdapat protein yang membuat VCO tidak bertahan lama. VCO tersebut kami pisahkan menggunakan teknologi membran sehingga memenuhi ketentuan SNI.

Membran ialah sebuah penghalang selektif antara dua fasa. Membran memiliki ketebalan yang berbeda-beda, ada yang tebal dan ada juga yang tipis serta ada yang homogen dan ada juga ada heterogen. Ditinjau dari bahannya membran terdiri dari bahan alami dan bahan sintetis. Bahan alami adalah bahan yang berasal dari alam misalnya pulp dan kapas, sedangkan bahan sintetis dibuat dari bahan kimia, misalnya polimer. Membran berfungsi memisahkan material berdasarkan ukuran dan bentuk molekul, menahan komponen dari umpan yang mempunyai ukuran lebih besar dari pori-pori membran dan melewatkan komponen yang mempunyai ukuran yang lebih kecil.

VCO yang dihasilkan dari peneliti yang terdahulu tersebut, dilewatkan membran sehingga menghasilkan permeat dan retentat. Permeat yaitu VCO yang sudah mengandung sedikit protein sedangkan retentat yaitu Protein yang tersaring dari membran yang mengandung sedikit VCO. Bahan membrane yang digunakan untuk menyaring VCO adalah selulosa nitrat dengan modul membran plate and frame. Kadar VCO sebelum melalui membrane adalah 0.247%. Berdasarkan hasil penelitian Pengambilan Protein Dalam Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Metode Membran Ultrafiltrasi dapat disimpulkan bahwa : hasil terbaik pada tekanan 1.403 atm dan waktu operasi 150 menit yaitu mendapatkan kadar

protein sebesar 0,128%. Dari hasil yang telah diperoleh dapat dikatakan bahwa membran ultrafiltrasi dapat digunakan untuk memisahkan perotein dari VCO.





BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Virgin Coconut Oil atau VCO adalah minyak yang dihasilkan dari buah kelapa segar. Berbeda dengan minyak kelapa biasa, VCO dihasilkan tidak melalui penambahan bahan kimia atau pun proses yang melibatkan panas yang tinggi. Selain warna dan rasa yang berbeda, VCO mempunyai asam lemak yang tidak terhidrogenasi seperti pada minyak kelapa biasa. VCO menjadi populer karena manfaatnya untuk kesehatan tubuh. Hal ini disebabkan VCO mengandung banyak asam lemak rantai menengah (*Medium Chain Fatty Acid/MCFA*). Sifat MCFA yang mudah diserap sampai ke mitokondria akan meningkatkan metabolisme tubuh. Penambahan energi yang dihasilkan oleh metabolisme itu menghasilkan efek stimulasi dalam seluruh tubuh manusia sehingga meningkatkan tingkat energi yang dihasilkan. *MCFA* yang paling banyak terkandung dalam VCO adalah asam laurat (*lauric acid*).

Pada umumnya pembuatan VCO dilakukan dengan cara pemanasan dan diproduksi dengan jumlah sedikit. VCO diproduksi dalam jumlah sedikit disebabkan karena daya simpan VCO tidak bisa terlalu lama, sekitar 1-2 bulan. Hal ini disebabkan oleh adanya proses pemanasan dan proses pemisahan yang kurang sempurna. Di atas suhu 80°C saat proses pemanasan berlangsung, banyak kandungan antioksidan yang menguap dan

hampir semua jenis protein mengalami denaturasi. Oleh karenanya, minyak kelapa mudah teroksidasi sehingga menyebabkan ketengikan.

Pada riset ini kami melanjutkan penelitian yang terdahulu yaitu Pembuatan VCO dengan Metode Centrifugasi. Dari penelitian tersebut kami memperoleh data VCO sebagai berikut :

Tabel 1.1
Data Virgin Coconut Oil (VCO) dari peneliti terdahulu

Kandungan VCO	Kadar (%)
Kadar protein	0,247
Kadar air	4,17
Kadar asam laurat	36,67
Bau	Khas kelapa
Warna	Jernih

Berdasarkan data VCO di atas, terlihat bahwa VCO yang diproduksi dengan Metode Centrifugasi masih mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 0,247%. Oleh karena itu dalam riset ini, kami mengurangi kadar protein yang masih terkandung dalam Virgin Coconut Oil (VCO) yang telah diproduksi oleh peneliti terdahulu. Selain untuk mengurangi kadar protein yang terkandung dalam VCO, kami juga mengambil protein dari VCO karena protein dari VCO dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ikan, bahan kosmetik, dan bahan tambahan gizi pada produk pangan.

**Tabel 1.2 Data Standar Mutu Virgin Coconut Oil menurut SNI 2008**

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan: 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna		Khas kelapa segar, tidak tengik Normal, khas minyak kelapa Tidak berwarna hingga kuning pucat
2.	Air dan senyawa yang menguap	%	Maks 0,2
3.	Bilangan iod	g iod/100 g	4,1 – 11,0
4.	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%	Maks 0,2

Berdasarkan tabel SNI untuk VCO diatas, kualitas VCO yang baik itu adalah mempunyai bau khas kelapa dan tidak tengik. Pada riset kami, VCO akan dipisahkan dari protein. Hal ini disebabkan karena protein yang masih terkandung dalam VCO dapat menyebabkan VCO cepat berbau tengik. Hal ini perlu ditekankan pada proses penyaringan, agar tidak ada protein yang terikut dalam VCO. Semakin sedikit kadar protein yang terkandung dalam VCO, semakin tinggi kualitas VCO.

Pada proses penyaringan VCO ini, kami menggunakan teknologi membran karena membran mempunyai ukuran pori yang cukup rapat sehingga dapat memisahkan protein dengan baik.

Pada teknologi membran ini perlu dilakukan pemilihan jenis modul membran yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk efisiensi biaya. Berikut adalah tabel perbandingan berbagai jenis modul membran.

Tabel 1.3 Perbandingan Jenis Modul Membran

Jenis modul	Keuntungan	Kerugian
Tubular	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dibersihkan dengan bahan kimia atau secara mekanik jika membran dicemari. • Dapat diproses pada umpan tertutup dengan pengolahan minimal. • Kontrol hydrodinamik yang bagus. • Pipa yang dapat dipindahkan sendiri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan volume yang tinggi untuk per unit area membran (secara relatif) • Relatif mahal
Spiral Wound	<ul style="list-style-type: none"> • Padat, permukaan membran yang bagus/ rasio volume. • Sedikit mahal dari modul tubular 	<ul style="list-style-type: none"> • Gampang dimasukkan dengan partikel-partikel. • Membran yang tercemar panas sulit dibersihkan.
Hollow Fiber	<ul style="list-style-type: none"> • Padat, permukaan membran yang sangat bagus/ rasio volume. • Ekonomis 	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat mudah dimasukkan dengan partikel-partikel. • Sangat sulit dibersihkan
Plate and frame	<ul style="list-style-type: none"> • Permukaan membran yang bagus/ rasio volume. • Perlengkapan yang bagus 	<ul style="list-style-type: none"> • Gampang dimasukkan pada aliran dengan titik semu. • Sulit dibersihkan. • Mahal.

Dalam riset ini kami menggunakan modul membran plate and frame. Hal ini karena modul membran plate and frame mempunyai keunggulan relative cukup resistan terhadap penyumbatan karena permukaan saluran masuk yang cukup luas, selain itu relative lebih mudah terhadap pendeteksian kebocoran dan penggantian unit membrane yang



telah rusak, mudah dalam pembersihan dan laju alirnya medium sehingga tidak membutuhkan tekanan yang terlalu besar.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian Pengambilan Protein Dalam Virgin Coconut Oil (VCO) dengan teknologi membran ultrafiltrasi ini bertujuan untuk memanfaatkan protein dan mengurangi kadar protein dalam VCO yang telah diproduksi dengan Metode Sentrifugasi dengan proses pemisahan menggunakan teknologi membran ultrafiltrasi agar dapat memenuhi Standart Nasional Indonesia (SNI).

1.3 Manfaat Penelitian

1. Dengan menggunakan teknologi membran ultrafiltrasi ini dapat dimanfaatkan untuk memisahkan protein dalam VCO.
2. Teknologi membran ultrafiltrasi dapat menurunkan kadar Protein dalam Virgin Coconut Oil (VCO)